



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

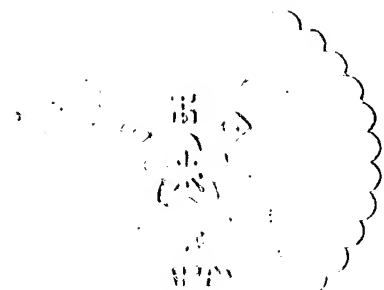
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 6 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 2 9 0 9 3
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 2 9 0 9 3]

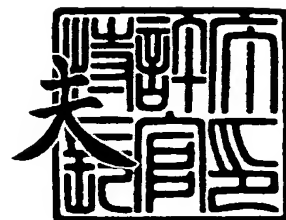
出 願 人 シャープ株式会社
Applicant(s):



2 0 0 3 年 1 2 月 4 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 03J00163

【提出日】 平成15年 2月 6日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 27/14

【発明の名称】 固体撮像装置、半導体ウエハ、光学装置用モジュール及び固体撮像装置の製造方法

【請求項の数】 21

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

 【氏名】 藤田 和弥

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

 【氏名】 塚本 弘昌

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

 【氏名】 安留 高志

【特許出願人】

 【識別番号】 000005049

 【氏名又は名称】 シャープ株式会社

 【代表者】 町田 勝彦

【代理人】

 【識別番号】 100078868

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 河野 登夫

 【電話番号】 06-6944-4141

【選任した代理人】

【識別番号】 100114557

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 英仁

【電話番号】 06-6944-4141

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001889

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208490

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 固体撮像装置、半導体ウエハ、光学装置用モジュール及び固体撮像装置の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一面に有効画素領域を有する固体撮像素子と、前記有効画素領域に対向して配置され、前記固体撮像素子の平面寸法より小さい平面寸法を有する透光性蓋部と、前記固体撮像素子及び透光性蓋部を接着する接着部とを備えることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 2】 前記接着部は感光性接着剤を含むことを特徴とする請求項 1 記載の固体撮像装置。

【請求項 3】 前記有効画素領域及び透光性蓋部の間には空間が形成され、前記接着部は固体撮像素子の前記一面において有効画素領域を除く領域に形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の固体撮像装置。

【請求項 4】 前記接着部は前記空間の外周部を密封する構成としてあることを特徴とする請求項 3 記載の固体撮像装置。

【請求項 5】 一面に有効画素領域を有する固体撮像素子が複数形成された半導体ウエハにおいて、前記有効画素領域に対向して配置される透光性板材と、前記固体撮像素子及び前記透光性板材を接着する接着部とを備えることを特徴とする半導体ウエハ。

【請求項 6】 前記透光性板材は分割されて固体撮像素子の平面寸法より小さい平面寸法を有する透光性蓋部を構成することを特徴とする請求項 5 記載の半導体ウエハ。

【請求項 7】 一面に有効画素領域を有する固体撮像素子が複数形成された半導体ウエハにおいて、前記有効画素領域に対向して配置される透光性蓋部と、前記固体撮像素子及び前記透光性蓋部を接着する接着部とを備えることを特徴とする半導体ウエハ。

【請求項 8】 前記接着部は感光性接着剤を含むことを特徴とする請求項 5 ないし 7 のいずれかに記載の半導体ウエハ。

【請求項 9】 前記有効画素領域及び透光性蓋部の間には空間が形成され、

前記接着部は固体撮像素子の前記一面において有効画素領域を除く領域に形成されていることを特徴とする請求項 6 ないし 8 のいずれかに記載の半導体ウエハ。

【請求項 1 0】 前記接着部は前記空間の外周部を密封する構成としてあることを特徴とする請求項 9 記載の半導体ウエハ。

【請求項 1 1】 レンズと、該レンズを保持するレンズ保持具と、前記透光性蓋部をレンズに対向させて前記レンズ保持具の内側に配置した請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の固体撮像装置とを備えることを特徴とする光学装置用モジュール。

【請求項 1 2】 一面に有効画素領域を有する複数の固体撮像素子を半導体ウエハに形成する工程と、前記固体撮像素子の平面寸法より小さい平面寸法を有する透光性蓋部を有効画素領域に対向させて前記一面に接着する工程と、前記透光性蓋部が接着された複数の固体撮像素子を個々の固体撮像素子に分割する工程とを備えることを特徴とする固体撮像装置の製造方法。

【請求項 1 3】 透光性板材を分割して前記透光性蓋部を形成する工程をさらに備えることを特徴とする請求項 1 2 記載の固体撮像装置の製造方法。

【請求項 1 4】 前記接着は固体撮像素子の前記一面において有効画素領域を除く領域にパターン形成された接着剤を用いることを特徴とする請求項 1 2 又は 1 3 記載の固体撮像装置の製造方法。

【請求項 1 5】 前記接着は固体撮像素子の前記一面における有効画素領域を除く領域に対応させて前記透光性板材にパターン形成された接着剤を用いることを特徴とする請求項 1 3 記載の固体撮像装置の製造方法。

【請求項 1 6】 前記透光性板材における接着剤がパターン形成された面をダイシングテープに貼り付けた後、前記透光性板材を分割して透光性蓋部を形成することを特徴とする請求項 1 5 記載の固体撮像装置の製造方法。

【請求項 1 7】 前記接着剤は感光性接着剤を含むことを特徴とする請求項 1 4 ないし 1 6 のいずれかに記載の固体撮像装置の製造方法。

【請求項 1 8】 一面に有効画素領域を有する複数の固体撮像素子を半導体ウエハに形成する工程と、透光性板材を前記半導体ウエハの前記一面に接着する工程と、前記半導体ウエハに接着した透光性板材を分割して前記有効画素領域に

対向する透光性蓋部を形成する工程と、複数の固体撮像素子を個々の固体撮像素子に分割する工程とを備えることを特徴とする固体撮像装置の製造方法。

【請求項 19】 前記接着は固体撮像素子の前記一面において有効画素領域を除く領域にパターン形成された接着剤を用いることを特徴とする請求項 18 記載の固体撮像装置の製造方法。

【請求項 20】 前記接着は固体撮像素子の前記一面における有効画素領域を除く領域に対応させて透光性板材にパターン形成された接着剤を用いることを特徴とする請求項 18 記載の固体撮像装置の製造方法。

【請求項 21】 前記接着剤は感光性接着剤を含むことを特徴とする請求項 19 または 20 記載の固体撮像装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば携帯電話などにおいて撮像を行うときに用いる固体撮像装置、固体撮像装置を製造するための半導体ウエハ、固体撮像装置を用いた光学装置用モジュール及び固体撮像装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

CCDなどの固体撮像素子を用いたエリアセンサやリニアセンサは、セラミックやプラスチックを用いた中空パッケージ内に固体撮像素子を密封状態で収納したもので、外部から湿気やゴミなどが侵入しない構造となっている。このような中空パッケージを用いたエリアセンサやリニアセンサなどの固体撮像装置は、例えば特許文献 1 に開示されている。

【0003】

図 10 は従来の固体撮像装置の概略構成を示す断面図である。固体撮像装置 1 は、基台 30 のほぼ中央部に設けられた凹部 30b と、基台 30 上の枠 31 を介して取り付けられた透光性蓋部 4 との間に空間が形成された中空パッケージを構成し、この空間内に固体撮像素子 2 が配置されている。セラミックやプラスチックなどからなる基台 30 には、ほぼ中央の凹部 30b 内に固体撮像素子 2 が載置

されており、基台 3 0 の周縁部から外部に向けて延在するリード 3 0 a が取り付けられている。4 2 アロイや銅材などからなるリード 3 0 a と固体撮像素子 2 とがボンディングワイヤ 2 w を介して電氣的に接続されている。

【 0 0 0 4 】

リード 3 0 a の直上には所定高さの枠 3 1 が取り付けられ、この枠 3 1 の切り欠け部にガラスなどからなる透光性蓋部 4 が埋め込まれている。枠 3 1 と透光性蓋部 4 との接着には、エポキシ系樹脂からなる封止剤 3 1 a が用いられており、透光性蓋部 4 と凹部 3 0 b との間の空間を密封状態にしている。透光性蓋部 4 と凹部 3 0 b との間の空間を密封状態にすることにより、固体撮像素子 2 に対して外部から湿気やゴミなどが侵入しない構造となっている。さらに、この封止剤 3 1 a は、固体撮像素子 2 の有効画素領域 3 を除いた領域の上方空間部分に充填されている。

【 0 0 0 5 】

また、固体撮像装置 1 の製造方法は、先ず基台 3 0 の凹部 3 0 b 内に固体撮像素子 2 を装着し、この固体撮像素子 2 とリード 3 0 a との間をボンディングワイヤ 2 w により接続する。次いで、このリード 3 0 a の直上に所定高さの枠 3 1 を取り付け、さらに枠 3 1 の切り欠け部にガラスなどの透光性蓋部 4 を封止剤 3 1 a にて接着する。このとき、固体撮像素子 2 の有効画素領域 3 に対応する部分以外の所定の領域にも封止剤 3 1 a を塗布し、その後、封止剤 3 1 a を完全に硬化させることにより、固体撮像素子 2 の有効画素上方を除く部分において、ボンディングワイヤ 2 w を包囲する状態で透光性蓋部 4 と凹部 3 0 b との間の空間内を密封する。このようにして製造された固体撮像装置 1 は、透光性蓋部 4 を介して外部から光を取り込み、この光を固体撮像素子 2 の有効画素領域 3 において受光する。有効画素領域 3 において受光した光を固体撮像素子 2 内で所定の電気信号に変換し、ボンディングワイヤ 2 w を介してリード 3 0 a から電気信号を取り出す。

【 0 0 0 6 】

カメラ付き携帯電話、デジタルスチールカメラなどに搭載されているカメラでは 製品の小型化に伴い、カメラモジュールの小型化の要求が強まっている。し

かし、従来の固体撮像装置 1 では、固体撮像素子 2 の有効画素領域 3 をダスト、傷などから保護するために設けている透光性蓋部 4 の平面寸法（サイズ）が固体撮像素子 2 の平面寸法（サイズ）より大きくなっている。このように、透光性蓋部 4 が、有効画素領域 3 のみを覆うのではなく、固体撮像素子 2 の全体もしくは、それ以外の領域も含めて覆う構造であるため、小型化には不向きな構造であった。その結果、固体撮像素子 2 をパッケージする際、固体撮像装置 1 の面積が大きくなり、固体撮像装置 1 の構造を小型化することには限界があった。

【0007】

また、従来の固体撮像装置 1 の製造方法では、半導体ウエハ上に同時に形成された複数の固体撮像素子 2 をダイシングソーなどにより分割して個片化し、個片化した固体撮像素子 2 をパッケージ、基板などに搭載した後、固体撮像素子 2 全体もしくは、それ以外の部分も含めて覆うように透光性蓋部 4 を装着する。したがって、半導体ウエハ状態から透光性蓋部 4 を装着するまでの間に半導体ウエハ上の固体撮像素子 2 をダイシングソーなどにより個片化する工程があり、この個片化（ダイシング）する工程において、半導体ウエハ上の固体撮像素子 2 の有効画素領域 3 へ切りくずなどがダストとして付着しやすく、固体撮像素子 2 の有効画素領域 3 の表面に傷が生じる可能性がある。また、真空吸着などで、基台 30 の凹部 30b 内に固体撮像素子 2 を装着する際、固体撮像素子 2 の有効画素領域 3 の表面を傷つける可能性がある。

【0008】

つまり、固体撮像素子 2 の有効画素領域 3 の表面に傷が生じるのは、固体撮像素子 2 を個片化した後に、透光性蓋部 4 を装着するためである。固体撮像素子 2 の有効画素領域 3 の表面を傷つけないようにするためには、固体撮像素子 2 を個片化した後の透光性蓋部 4 を装着する工程までの各工程は、比較的クリーンな部屋で製造する必要がある。また、固体撮像素子 2 の有効画素領域 3 の表面への傷に対して、細心の注意を払って組み立てる必要があることから、許容される製造条件の幅が狭く、固体撮像素子 2 の個片化以降の工程における不良率の低減には限界があった。

【0009】

【特許文献 1】

特開平 6 - 2 1 4 1 4 号公報

【特許文献 2】

特表 2 0 0 2 - 5 1 2 4 3 6 号公報

【0 0 1 0】**【発明が解決しようとする課題】**

上述したとおり、従来の固体撮像装置においては、透光性蓋部が固体撮像素子より大きい平面寸法を有することから、固体撮像装置の構造を小型化するには限界があるという問題があった。また、従来の固体撮像装置の製造方法においては、固体撮像素子を個片化した後に透光性蓋部を装着することから、固体撮像素子の有効画素領域の表面における傷の発生を抑制、低減することが極めて困難であり、不良率の低減に限界があるという問題があった。

【0 0 1 1】

本発明は、斯かる問題に鑑みてなされたものであり、固体撮像素子の平面寸法以下の平面寸法を有する透光性蓋部を有効画素領域に対向させて固体撮像素子の一面に接着して有効画素領域を保護することにより、有効画素領域の表面における外部からの影響（湿気、ダストなど）を防ぎ、さらに固体撮像装置の小型化を図るものであり、信頼性、耐環境性の高いチップサイズの固体撮像装置を提供することを目的とする。

【0 0 1 2】

また、本発明は、固体撮像素子が複数個形成された半導体ウエハにおいて、固体撮像素子を個片化する前に固体撮像素子の有効画素領域の表面を保護する透光性板材、または透光性蓋部を形成することにより、保管、搬送などが容易、安全にでき、さらに固体撮像素子の個片化以降の工程での有効画素領域表面におけるダストの付着、傷の発生を防止でき、固体撮像素子の実装工程、特に個片化以降の工程での不良率を低減できる半導体ウエハを提供することを目的とする。

【0 0 1 3】

また、本発明は、本発明にかかる固体撮像装置を内蔵することにより、小型化が容易で携帯性に富んだカメラモジュールなどの光学装置用モジュールを提供す

ることを目的とする。

【0014】

本発明は、半導体ウエハに形成された複数の固体撮像素子の各有効画素領域を保護するようにそれぞれの有効画素領域に対向させて透光性蓋部を接着して有効画素領域を保護することにより、有効画素領域の表面でのダストの付着、傷の発生などによる不良、特に固体撮像素子を個片化する際の不良を低減できる固体撮像装置の製造方法を提供することを目的とする。

【0015】

本発明は、半導体ウエハに形成された複数の固体撮像素子の有効画素領域を保護するように有効画素領域に対向させて透光性板材を接着した後に透光性板材を分割して透光性蓋部を形成することにより、有効画素領域の表面でのダストの付着、傷の発生などによる不良を低減すると共に、複数の固体撮像素子に対する透光性蓋部の接着工程が半導体ウエハ単位で一度にできる生産性の高い効率的な固体撮像装置の製造方法を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る固体撮像装置は、一面に有効画素領域を有する固体撮像素子と、前記有効画素領域に対向して配置され、前記固体撮像素子の平面寸法より小さい平面寸法を有する透光性蓋部と、前記固体撮像素子及び透光性蓋部を接着する接着部とを備えることを特徴とする。

【0017】

本発明に係る固体撮像装置においては、前記接着部は感光性接着剤を含むことを特徴とする。

【0018】

本発明に係る固体撮像装置においては、前記有効画素領域及び透光性蓋部の間には空間が形成され、前記接着部は固体撮像素子の前記一面において有効画素領域を除く領域に形成されていることを特徴とする。

【0019】

本発明に係る固体撮像装置においては、前記接着部は前記空間の外周部を密封

する構成としてあることを特徴とする。

【0020】

本発明に係る半導体ウエハは、一面に有効画素領域を有する固体撮像素子が複数形成された半導体ウエハにおいて、前記有効画素領域に対向して配置される透光性板材と、前記固体撮像素子及び前記透光性板材を接着する接着部とを備えることを特徴とする。

【0021】

本発明に係る半導体ウエハにおいては、前記透光性板材は分割されて固体撮像素子の平面寸法より小さい平面寸法を有する透光性蓋部を構成することを特徴とする。

【0022】

本発明に係る半導体ウエハにおいては、一面に有効画素領域を有する固体撮像素子が複数形成された半導体ウエハにおいて、前記有効画素領域に対向して配置される透光性蓋部と、前記固体撮像素子及び前記透光性蓋部を接着する接着部とを備えることを特徴とする。

【0023】

本発明に係る半導体ウエハにおいては、前記接着部は感光性接着剤を含むことを特徴とする。

【0024】

本発明に係る半導体ウエハにおいては、前記有効画素領域及び透光性蓋部の間には空間が形成され、前記接着部は固体撮像素子の前記一面において有効画素領域を除く領域に形成されていることを特徴とする。

【0025】

本発明に係る半導体ウエハにおいては、前記接着部は前記空間の外周部を密封する構成としてあることを特徴とする。

【0026】

本発明に係る光学装置用モジュールは、レンズと、該レンズを保持するレンズ保持具と、前記透光性蓋部をレンズに対向させて前記レンズ保持具の内側に配置した本発明に係るいずれかの固体撮像装置とを備えることを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

本発明に係る固体撮像装置の製造方法は、一面に有効画素領域を有する複数の固体撮像素子を半導体ウエハに形成する工程と、前記固体撮像素子の平面寸法より小さい平面寸法を有する透光性蓋部を有効画素領域に対向させて前記一面に接着する工程と、前記透光性蓋部が接着された複数の固体撮像素子を個々の固体撮像素子に分割する工程とを備えることを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

本発明に係る固体撮像装置の製造方法においては、透光性板材を分割して前記透光性蓋部を形成する工程をさらに備えることを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

本発明に係る固体撮像装置の製造方法においては、前記接着は固体撮像素子の前記一面において有効画素領域を除く領域にパターン形成された接着剤を用いることを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

本発明に係る固体撮像装置の製造方法においては、前記接着は固体撮像素子の前記一面における有効画素領域を除く領域に対応させて前記透光性板材にパターン形成された接着剤を用いることを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

本発明に係る固体撮像装置の製造方法においては、前記透光性板材における接着剤がパターン形成された面をダイシングテープに貼り付けた後、前記透光性板材を分割して透光性蓋部を形成することを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

本発明に係る固体撮像装置の製造方法においては、前記接着剤は感光性接着剤を含むことを特徴とする。

【 0 0 3 3 】

本発明に係る固体撮像装置の製造方法は、一面に有効画素領域を有する複数の固体撮像素子を半導体ウエハに形成する工程と、透光性板材を前記半導体ウエハの前記一面に接着する工程と、前記半導体ウエハに接着した透光性板材を分割して前記有効画素領域に対向する透光性蓋部を形成する工程と、複数の固体撮像素

子を個々の固体撮像素子に分割する工程とを備えることを特徴とする。

【0034】

本発明に係る固体撮像装置の製造方法においては、前記接着は固体撮像素子の前記一面において有効画素領域を除く領域にパターン形成された接着剤を用いることを特徴とする。

【0035】

本発明に係る固体撮像装置の製造方法においては、前記接着は固体撮像素子の前記一面における有効画素領域を除く領域に対応させて透光性板材にパターン形成された接着剤を用いることを特徴とする。

【0036】

本発明に係る固体撮像装置の製造方法においては、前記接着剤は感光性接着剤を含むことを特徴とする。

【0037】

本発明にあつては、有効画素領域を保護する透光性蓋部を固体撮像素子の平面寸法より小さい平面寸法とすることにより、固体撮像装置を小型化することができる、チップサイズの固体撮像装置とすることができる。

【0038】

本発明にあつては、接着部に感光性接着剤を含めることとしたので、フォトリソグラフィ技術を利用することができ、接着部のパターン形成（形状、配置）を高精度に形成でき、また複数同時に形成することができる。

【0039】

本発明にあつては、有効画素領域の表面を空間とすることにより、物理的ストレスが有効画素領域に加わることを防止できる。また接着部は有効画素領域を除く領域に形成して透光性蓋部と有効画素領域との間に光学材料を配置しないことから透光性蓋部と有効画素領域との間における透光性の低下を防止できる。

【0040】

本発明にあつては、透光性蓋部と有効画素領域との間に形成される空間の外周部を接着部により密封することにより、有効画素領域への外部からの湿気、ダストなどの侵入を防止できるので有効画素領域を確実に保護することができ、信頼

性、耐環境性の高い固体撮像装置とすることができる。

【0 0 4 1】

本発明にあつては、半導体ウエハに形成された複数の固体撮像素子を個片化する前に固体撮像素子の有効画素領域の表面を保護する透光性板材、透光性蓋部、または透光性板材を分割してなる透光性蓋部を形成することとしたので、個片化工程以降の工程での有効画素領域表面におけるダストの付着、引っかき傷などの発生を防止でき、また半導体ウエハ状態での保管、搬送を容易、安全に行うことができる。

【0 0 4 2】

本発明にあつては、本発明に係る固体撮像装置を内蔵した光学装置用モジュールとしたので、携帯性の良い小型化した光学装置用モジュールとすることができる。

【0 0 4 3】

本発明にあつては、半導体ウエハの状態で各個体撮像素子に透光性蓋部を接着、又は形成するので、固体撮像素子を個片化する工程以降での有効画素領域に対するダストの付着、引っかき傷などの発生を防止でき、固体撮像装置の製造工程での不良率を低減できる。また、個々の固体撮像素子に対して個別に透光性蓋部を接着するので、予め不良品と判定された固体撮像素子には透光性蓋部を接着する必要がなく生産性を向上できる。

【0 0 4 4】

本発明にあつては、半導体ウエハにおける固体撮像素子にパターン形成した接着剤、又は透光性板材にパターン形成した接着剤を用いて有効画素領域を保護するための透光性蓋部（透光性板材）の接着を行うことから、複数の固体撮像素子又は複数の透光性蓋部における接着剤のパターン形成を同時に行うことができ、生産性を向上できる。また、接着剤がパターン形成された透光性板材を分割する際に接着剤がパターン形成された面をダイシングテープに貼り付けて透光性板材を分割することから、ダストを低減した透光性蓋部を形成できる。

【0 0 4 5】

本発明にあつては、複数の固体撮像素子を形成した半導体ウエハと透光性板材

とを接着した後、透光性板材を分割して各固体撮像素子に対する透光性蓋部を形成することから、複数の固体撮像素子に対する透光性蓋部の接着を同時にすることができる。つまり、各固体撮像素子に対して透光性蓋部を個別に接着する場合に比べて透光性蓋部の位置合わせの簡略化ができることから、工程が簡略化でき、生産性を向上できる。特に、接着部を半導体ウエハに形成して、透光性板材を接着する場合には、透光性板材の位置合わせは極めて容易にでき、効率良く透光性蓋部を作成できる。

【 0 0 4 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて説明する。

<実施の形態 1>

図 1 は本発明の実施の形態 1 に係る固体撮像装置の概略構成を示す説明図である。同図 (a) は固体撮像装置を一面 (一平面、一表面) からみた平面図、(b) は (a) の矢符 A A における断面図である。1 は固体撮像装置であり、半導体基板に平面視矩形状に形成された固体撮像素子 2 と、固体撮像素子 2 の一面に形成された有効画素領域 3 (の表面) を外部の湿気、ダスト (ゴミ、切りくず) などから保護するために有効画素領域 3 に対向して配置された透光性蓋部 4 と、固体撮像素子 2 の一面において有効画素領域 3 を除いた領域に形成され透光性蓋部 4 及び固体撮像素子 2 を接着する接着部 5 とを主要構成としている。固体撮像装置 1 は透光性蓋部 4 を通して外部からの光を内部に取り込み、固体撮像素子 2 の有効画素領域 3 に配置された有効画素 (受光素子) により受光 (光検出) をする。透光性蓋部 4 は、ガラスなどの透光性材料からなり、有効画素領域 3 に対向して少なくとも有効画素領域 3 を覆うことにより有効画素領域 3 を外部から保護する。透光性蓋部 4 の平面寸法 (サイズ) は、固体撮像素子 2 の平面寸法 (サイズ) より小さく形成されているので、固体撮像素子 2 の小型化が図れる。

【 0 0 4 7 】

固体撮像素子 2 の有効画素領域 3 を除く領域と透光性蓋部 4 とを接着部 5 により接着する場合に、有効画素領域 3 と透光性蓋部 4 との間は空間を構成することが望ましい。有効画素領域 3 と透光性蓋部 4 との間を空間にすることにより、透

光性蓋部 4 を介して取り込んだ外部からの光はそのまま有効画素領域 3 へ入射されることになり、光路途中での光損失を生じることがない。また、接着部 5（透光性蓋部 4）と固体撮像素子 2 の外周端（チップ端）との間には固体撮像素子 2 と外部回路（不図示）とを接続するための端子としてボンディングパッド 6 が配置される。

【0048】

接着部 5 においては、相互に対向して配置される有効画素領域 3 及び透光性蓋部 4 の間に形成される空間の外周部を接着剤により完全に密封することが望ましい。有効画素領域 3 と透光性蓋部 4 との間に形成される空間の外周部を完全に密封することにより、有効画素領域 3（の表面）への湿気の進入、ダストの進入付着、ひっかき傷などによる有効画素領域 3 での不良の発生を防ぐことができ、製造歩留まりの良い、信頼性の高い固体撮像装置 1 を実現することができる。

【0049】

なお、カメラ、ビデオレコーダーカメラなどの光学装置に固体撮像装置 1 を搭載する場合には、透光性蓋部 4 は有効画素領域 3 の表面をダスト、傷などから保護すること以外に、外部からの赤外線を遮断することも必要となる。この場合には、透光性蓋部 4 の表面に赤外線遮断膜を形成することも容易にできる。

【0050】

<実施の形態 2>

図 2～図 4 は本発明の実施の形態 2 に係る固体撮像装置の製造方法を示す説明図であり、具体的には、図 2 は透光性蓋部の形成工程を示す説明図、図 3 は半導体ウエハ上に形成した固体撮像素子の状況を示す説明図、図 4 は図 2 で形成した透光性蓋部を図 3 の固体撮像素子の一面（有効画素領域を有する表面）に接着した状況を示す説明図である。

【0051】

図 2（a）は例えばガラス板からなる大面積の透光性板材 10 を示す。透光性板材 10 は大面積であることから、分割線 10a を境界として多数の蓋部対応領域 10b を含んでいる。蓋部対応領域 10b は後工程で分割されたときに透光性蓋部 4 と同一の平面寸法となるよう面積を適宜調整される。（b）は透光性板材

10に接着部5を多数同時に形成した状態を示す。接着部5は、固体撮像素子2の有効画素領域3が形成される一面における有効画素領域3と外部への接続端子であるボンディングパッド6との間に対応するように適宜のパターン形状でパターンニングされる。なお、透光性板材10に感光性接着剤（例えばアクリル系樹脂であるUV硬化樹脂）及び熱硬化樹脂（例えばエポキシ系樹脂）を混合した接着剤を均一に塗布した後、周知のフォトリソグラフィ技術を用いてパターン形成（パターンニング）を行うことにより透光性板材10に多数の接着部5を同時に形成できる。透光性板材10に多数の接着部5を同時に形成することから、生産性を向上することができる。熱硬化樹脂に感光性接着剤を混合する理由は、接着剤に感光性を持たせることができるのでフォトリソグラフィ技術で露光、現像などの処理をすることにより、接着部5のパターンニングが容易に、高精度で行えるからである。接着部5のパターンニングは高精度にできるので、有効画素領域3以外の領域が狭い場合にも高精度に接着部5を形成することができる。

【0052】

また、接着部5のパターンニング方法としては、接着剤（例えばエポキシ樹脂など）を印刷法にてパターンニングする方法、接着剤をディスペンス法にてパターンニングする方法などが可能である。接着部5のパターンニング方法は透光性板材10に適した方法、固体撮像装置1に適した方法、接着剤に適した方法などから必要性に応じ適宜選択して用いれば良くどのような方法であっても良い。

【0053】

同図（c）（d）は接着部5が多数パターンニングされた透光性板材10を分割線10aにおいてダイシングすることにより、個々の蓋部対応領域10bに分割（個片化）して透光性蓋部4を形成する状態を示す。つまり、透光性板材10の接着部5が形成された面をダイシングリング11に固定したダイシングテープ12の上に貼り付けて、ダイシングソー13をダイシング方向13aに進行させて透光性板材10を個々の透光性蓋部4に分割する。また、（e）は接着部5が形成された透光性蓋部4を適宜の条件でダイシングテープ12から剥離した状態を示す。

【0054】

透光性板材 1 0 のダイシングにおいて、透光性板材 1 0 の上に形成した接着部 5 をダイシングテープ 1 2 に貼り付けることにより、透光性板材 1 0 の接着部 5 を形成した面とダイシングテープ 1 2 との間に中空部分を形成できる。この中空部分は、透光性蓋部 4 とダイシングテープ 1 2 との間に空間を形成しており、透光性蓋部 4 がダイシングテープ 1 2 に直接接触することがなく、透光性蓋部 4 がダイシングテープ 1 2 により汚されることがない。また、中空部分の外周部は接着部 5 及びダイシングテープ 1 2 により密閉状態で囲まれているため、透光性板材 1 0 をダイシングする際に生じるダスト（切りくずなど）が透光性蓋部 4 の内部表面（接着部 5 を形成した面）に付着することはない。つまり、固体撮像素子 2 の有効画素領域 3 の表面に対向して透光性蓋部 4 を装着したとき、透光性蓋部 4 の内部表面に付着したダストが固体撮像素子 2 の有効画素領域 3 の表面にダストとして付着することを防止することができる。

【0 0 5 5】

なお、接着部 5 を形成した面と反対の面において透光性板材 1 0 とダイシングテープ 1 2 とを貼り付けてダイシングした場合は、次のような問題が生じ好ましくない。透光性蓋部 4 の内部表面（接着部 5 を形成した面）が密閉されずに外側に開放される状態となることから、透光性蓋部 4 の内部表面にダイシングに伴うダスト（切りくずなど）が付着し、固体撮像素子 2 の有効画素領域 3 の表面に対向して透光性蓋部 4 を装着したとき、透光性蓋部 4 の内部表面に付着したダストが固体撮像素子 2 の有効画素領域 3 の表面にダストとして付着することになる。また、接着部 5 を形成した面と反対の面において、ダイシングテープ 1 2 の粘着性により、粘着剤などに起因するシミが形成され光の透過率、透過の均一性が悪くなる。

【0 0 5 6】

図 3（a）は半導体ウエハ 2 0 に固体撮像素子 2 が複数同時に形成された状態を示す。固体撮像素子 2 は有効画素領域 3 を有し、各固体撮像素子 2 は分割線 2 0 a によりそれぞれ区分される。（b）は（a）の矢符 A A における断面図である。

【0 0 5 7】

図 4 (a) は半導体ウエハ 2 0 に形成された固体撮像素子 2 の一面（有効画素領域 3 を有する平面）において、有効画素領域 3 を除く適宜の領域に予め形成された透光性蓋部 4（図 2（e）参照）が接着部 5 を介して接着された状況を示す。個々の透光性蓋部 4 は固体撮像素子 2 の一面において有効画素領域 3 を除く領域に適宜位置合わせをした後、接着部 5 に用いた接着剤の性質に応じて赤外線照射又は熱硬化などの適宜の方法を用いて接着される。（b）は（a）の矢符 A A における断面図である。接着部 5 は、有効画素領域 3 及び透光性蓋部 4 の間に形成される空間の外周部を完全に密封する構成とすることにより、有効画素領域 3（の表面）への湿気の進入、ダストの進入付着、ひっかき傷などによる有効画素領域 3 での不良の発生を防ぐことができる。透光性蓋部 4 の接着（接着部 5 の形成）は有効画素領域 3 以外の領域においてすることから、有効画素領域 3 への物理的ストレスを排除できる。

【 0 0 5 8 】

透光性蓋部 4 を接着された固体撮像素子 2 は、分割線 2 0 a において適宜ダイシング（分割）され半導体ウエハ 2 0 から分離されて、固体撮像装置（1）が形成される。なお、有効画素領域 3 が形成された面において、透光性蓋部 4（接着部 5）の外側領域には固体撮像素子 2 と外部回路（不図示）との接続するためのボンディングパッド（不図示）の領域などが配置されることは言うまでもない。また、有効画素領域 3 を保護した状態で以降の実装工程における処理を行うことができるので、例えば真空吸着などにより固体撮像装置（1）を移送する場合にも有効画素領域 3 を傷つける虞がない。

【 0 0 5 9 】

<実施の形態 3>

図 5、図 6 は本発明の実施の形態 3 に係る固体撮像装置の製造方法を示す説明図であり、具体的には、図 5 は透光性蓋部の形成工程を示す説明図、図 6 は半導体ウエハ上に形成した固体撮像素子の一面（有効画素領域を有する表面）に図 5 で形成した透光性蓋部を接着する工程を示す説明図である。

【 0 0 6 0 】

図 5（a）は例えばガラス板からなる大面積の透光性板材 1 0 を示す。透光性

板材 10 は大面積であることから、分割線 10 a を境界として多数の蓋部対応領域 10 b を含んでいる。蓋部対応領域 10 b は後工程で分割されたときに透光性蓋部 4 と同一の平面寸法となるよう面積を適宜調整される。(b) は透光性板材 10 を分割線 10 a においてダイシングすることにより、個々の蓋部対応領域 (10 b) に分割 (個片化) して透光性蓋部 4 を形成した状態を示す。分割は実施の形態 2 と同様にしてダイシングソーを用いて行うことができる。

【0061】

図 6 (a) は半導体ウエハ 20 に複数同時に形成された固体撮像素子 2 の一面 (有効画素領域 3 を有する平面) において、各固体撮像素子 2 の有効画素領域 3 を除く周囲の領域に接着部 5 がパターンニングされた状態を示す。(b) は (a) の矢符 AA における断面図である。固体撮像素子 2 が形成された半導体ウエハ 20 の表面に、感光性接着剤及び熱硬化樹脂を混合した接着剤を均一に塗布した後、周知のフォトリソグラフィ技術を用いて接着剤をパターンニングして各固体撮像素子 2 毎に接着部 5 を形成する。つまり、本実施の形態では半導体ウエハ 20 に複数同時に形成された各固体撮像素子 2 に対して接着部 5 を同時に形成する。各固体撮像素子 2 に対して接着部 5 を同時に形成する。多数の接着部 5 を同時に形成することから、生産性を向上することができる。なお、有効画素領域 3 が形成された面において、接着部 5 の外側領域には固体撮像素子 2 と外部回路 (不図示) との接続するためのボンディングパッド (不図示) の領域などが配置されることは言うまでもない。

【0062】

同図 (c) は予め形成された透光性蓋部 4 (図 5 (b) 参照) を半導体ウエハ 20 に形成された各固体撮像素子 2 の接着部 5 に接着した状態を示す。透光性蓋部 4 は位置合わせして接着部 5 の上に載置された後、赤外線照射又は熱硬化により接着部 5 に接着される。接着部 5 は、有効画素領域 3 及び透光性蓋部 4 の間に形成される空間の外周部を完全に密封する構成とすることにより、有効画素領域 3 (の表面) への湿気の進入、ダストの進入付着、ひっかき傷などによる有効画素領域 3 での不良の発生を防ぐことができる。透光性蓋部 4 を接着された固体撮像素子 2 は、分割線 20 a において適宜ダイシング (分割) され半導体ウエハ 2

0 から分離されて、固体撮像装置（1）が形成される。

【0 0 6 3】

<実施の形態 4>

図 7、図 8 は本発明の実施の形態 4 に係る固体撮像装置の製造方法を示す説明図であり、具体的には、図 7 は半導体ウエハ上に形成した固体撮像素子の一面（有効画素領域を有する表面）に接着部を形成した状態を示す説明図、図 8 は図 7 の半導体ウエハに透光性板材を接着した後に、透光性板材を分割して透光性蓋部を形成する工程を示す説明図である。

【0 0 6 4】

図 7（a）は半導体ウエハ 2 0 に複数同時に形成された固体撮像素子 2 の一面（有効画素領域 3 を有する平面）において、各固体撮像素子 2 の有効画素領域 3 を除く周囲の領域に接着部 5 がパターンニングされた状態を示す。（b）は（a）の矢符 A A における断面図である。なお、この状態は実施の形態 3 における図 6（a）（b）と同様であり、接着剤などのプロセス条件も他の実施の形態と同様である。

【0 0 6 5】

図 8（a）は各固体撮像素子 2 に接着部 5 を形成した図 7 の半導体ウエハ 2 0 に透光性板材 1 0 を接着した状態を示す。透光性板材 1 0 は半導体ウエハ 2 0 の接着部 5 に適宜載置され、赤外線照射又は熱硬化により接着部 5 に接着される。予め接着部 5 が各固体撮像素子 2 に形成されているので、透光性板材 1 0 は高精度での位置合わせをする必要がない。また、半導体ウエハ 2 0 と透光性板材 1 0 とは全体として位置合わせをすれば良く、個々の固体撮像素子 2 に対する透光性板材 1 0 の位置合せは必要がない。（b）は（a）の矢符 A A における断面図である。半導体ウエハ 2 0 は全体にわたって透光性板材 1 0 を接着されるので、有効画素領域を確実に保護した状態で保管、搬送をすることができる。接着部 5 は、有効画素領域 3 及び透光性蓋部 4 の間に形成される空間の外周部を完全に密封する構成とすることにより、有効画素領域 3（の表面）への湿気の進入、ダストの進入付着、ひっかき傷などによる有効画素領域 3 での不良の発生を防ぐことができる。（c）は半導体ウエハ 2 0 に接着された透光性板材 1 0 を分割線 1 0 a

において適宜ダイシングして透光性蓋部 4 を形成した状態を示す断面図である。つまり、半導体ウエハ 20 と透光性板材 10 とを接着した後に、透光性板材 10 を分割することにより透光性蓋部 4 を形成する。透光性蓋部 4 を接着された固体撮像素子 2 は、分割線 20a において適宜ダイシング（分割）され半導体ウエハ 20 から分離されて、固体撮像装置（1）が形成される。

【0066】

固体撮像素子 2 の上に接着部 5 をパターンニングして（図 7（b）参照）半導体ウエハ 20 と透光性板材 10 とを接着した後に透光性板材 10 をダイシングして透光性蓋部 4 を形成する方法を述べたが、透光性板材 10 に接着部 5 をパターンニング（図 2（b）参照）して半導体ウエハ 20 と透光性板材 10 とを接着した後に透光性板材 10 をダイシングして透光性蓋部 4 を形成する方法とすることもできる。なお、この場合には透光性板材 10 に形成した接着部 5 と固体撮像素子 2 の有効画素領域 3 との位置合わせを適宜行う。

【0067】

実施の形態 2～4 においては、透光性板材 10 及び半導体ウエハ 20 をダイシングする際に、有効画素領域 3 はダイシングの際に生じる切りくずが侵入しない構成（有効画素領域 3 の周囲を接着部 5 により密封される構造など）としてあり、また固体撮像素子 2 を個片化する前に有効画素領域 3 に対向させて透光性蓋部 4 を接着形成することから、固体撮像素子 2 を個片化した後の工程において有効画素領域表面 3 に対するダストの付着、傷の発生を防止でき、固体撮像素子 2 の実装工程、特に個片化以降の工程での不良率を低減できる。また、透光性蓋部 4 の平面寸法を固体撮像素子 2 の平面寸法より小さくすることから、チップサイズ程度に小型化した固体撮像装置（1）を実現できる。透光性蓋部 4 を接着した後の工程においては、周囲（生産環境）のクリーン度は厳密に制御する必要がなく、工程の簡略化が可能となり、生産コストの低減が可能となる。

【0068】

<実施の形態 5>

図 9 は本発明の実施の形態 5 に係る光学装置用モジュールの概略構成を示す断面図である。光学装置用モジュールは例えばカメラモジュールであり、配線基板

15に外部からの光を取り入れるためのレンズ17と、レンズ17を保持するレンズ保持具18とが装着される。プリント基板、セラミック基板などの配線基板15の上にはDSP16が載置される。DSP16は固体撮像素子2の動作を制御し固体撮像素子2から出力された信号を適宜処理して光学装置が所望する信号を生成する制御部として機能する。DSP16の各接続端子はボンディングワイヤ16wを介して配線基板15の上に形成された配線（不図示）に接続される。半導体チップとして形成されたDSP16の上には、スペーサ16aを介して本発明に係る固体撮像素子2が載置される。固体撮像素子2の各接続端子（ボンディングパッド6（図1参照））はボンディングワイヤ2wを介して配線基板15の上に形成された配線（不図示）に接続される。本発明に係る固体撮像素子2は接着部5により透光性蓋部4を接着され、透光性蓋部4はレンズ17に対向するように配置される。つまり、固体撮像素子2はレンズ保持具18の内側に配置される。透光性蓋部4の平面寸法を固体撮像素子2の平面寸法より小さく形成していることから、レンズ保持具の大きさを極限まで小さくすることができ、チップサイズに小型化した光学装置用モジュールを実現できる。

【0069】

【発明の効果】

以上に詳述した如く、本発明によれば、固体撮像素子の平面寸法以下の平面寸法を有する透光性蓋部を有効画素領域に対向させて形成するので小型化を極限まで実現したチップサイズの固体撮像装置を実現できる。また、有効画素領域を透光性蓋部により保護するので有効画素領域の表面に対する外部からの影響（湿気、ダストなど）を防ぎ、信頼性、耐環境性の高い固体撮像装置を実現できる。

【0070】

本発明によれば、接着部に感光性接着剤を含ませることから、フォトリソグラフィ技術を適用してパターン精度の高い接着部を一度に多数形成でき、高精度の形状を有し、高精度に位置合わせされた接着部を備えることができる。

【0071】

本発明によれば、有効画素領域と透光性蓋部との間に空間を形成して、光学材料が存在しないようにするので、物理的ストレスが有効画素領域に加わることを

防止でき、透光性蓋部と有効画素領域との間での光損失（透光性の低下）を生じることがない。

【 0 0 7 2 】

接着部は、有効画素領域及び透光性蓋部の間に形成される空間の外周部を完全に密封する構成とすることにより、有効画素領域（の表面）への湿気の進入、ダストの進入付着を防止して、信頼性、耐環境性の高い固体撮像装置を提供できる。また、生産工程中におけるひっかき傷などによる有効画素領域での不良の発生を防ぐことができる。

【 0 0 7 3 】

本発明によれば、複数の固体撮像素子が形成された半導体ウエハにおいて、複数の固体撮像素子を個片化する前に固体撮像素子の有効画素領域の表面を保護する透光性板材、透光性蓋部、または透光性板材を分割してなる透光性蓋部を形成するので、小型化した固体撮像装置を供給でき、保管性、搬送性が良い半導体ウエハを提供できる。また、複数の固体撮像素子が形成された半導体ウエハの状態、透光性板材、又は透光性蓋部により有効画素領域を保護する状態にできるので、固体撮像素子の個片化工程以降の工程での有効画素領域表面の不良の発生を抑制、低減できる半導体ウエハを提供できる。

【 0 0 7 4 】

本発明によれば、小型化した固体撮像装置を搭載することから、携帯に適した小型化した光学装置用モジュールを実現できる。

【 0 0 7 5 】

半導体ウエハに形成した複数の固体撮像素子を個片化する前に、固体撮像素子の有効画素領域を覆って透光性蓋部を接着、又は形成して有効画素領域を保護することにより、固体撮像素子を個片化する工程以降での有効画素領域に対するダストの付着、引っかけ傷などの発生を防止できるから、固体撮像装置の不良率を低減できる。

【 0 0 7 6 】

半導体ウエハ状態での固体撮像素子にパターン形成した接着剤、又は透光性板材にパターン形成した接着剤を用いて透光性蓋部（透光性板材）の接着を行うこ

とから、複数の固体撮像素子又は複数の透光性蓋部における接着剤のパターン形成を同時に行うことができ、生産性を向上できる。また、接着剤がパターン形成された透光性板材を分割する際に接着剤がパターン形成された面をダイシングテープに貼り付けて透光性板材を分割することから、ダストを低減した透光性蓋部を形成できる。

【 0 0 7 7 】

半導体ウエハと透光性板材とを接着した後、透光性板材を分割して各固体撮像素子に対する透光性蓋部を形成することから、複数の固体撮像素子に対する透光性蓋部の接着を同時にすることができる。つまり、各固体撮像素子に対して透光性蓋部を個別に接着する場合に比べて透光性蓋部の位置合わせの簡略化ができることから、工程が簡略化でき、生産性を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 に係る固体撮像装置の概略構成を示す説明図である。

【図 2】

本発明の実施の形態 2 に係る固体撮像装置の製造方法を示す説明図である。

【図 3】

本発明の実施の形態 2 に係る固体撮像装置の製造方法を示す説明図である。

【図 4】

本発明の実施の形態 2 に係る固体撮像装置の製造方法を示す説明図である。

【図 5】

本発明の実施の形態 3 に係る固体撮像装置の製造方法を示す説明図である。

【図 6】

本発明の実施の形態 3 に係る固体撮像装置の製造方法を示す説明図である。

【図 7】

本発明の実施の形態 4 に係る固体撮像装置の製造方法を示す説明図である。

【図 8】

本発明の実施の形態 4 に係る固体撮像装置の製造方法を示す説明図である。

【図 9】

本発明の実施の形態 5 に係る光学装置用モジュールの概略構成を示す断面図である。

【図 1 0】

従来の固体撮像装置の概略構成を示す断面図である。

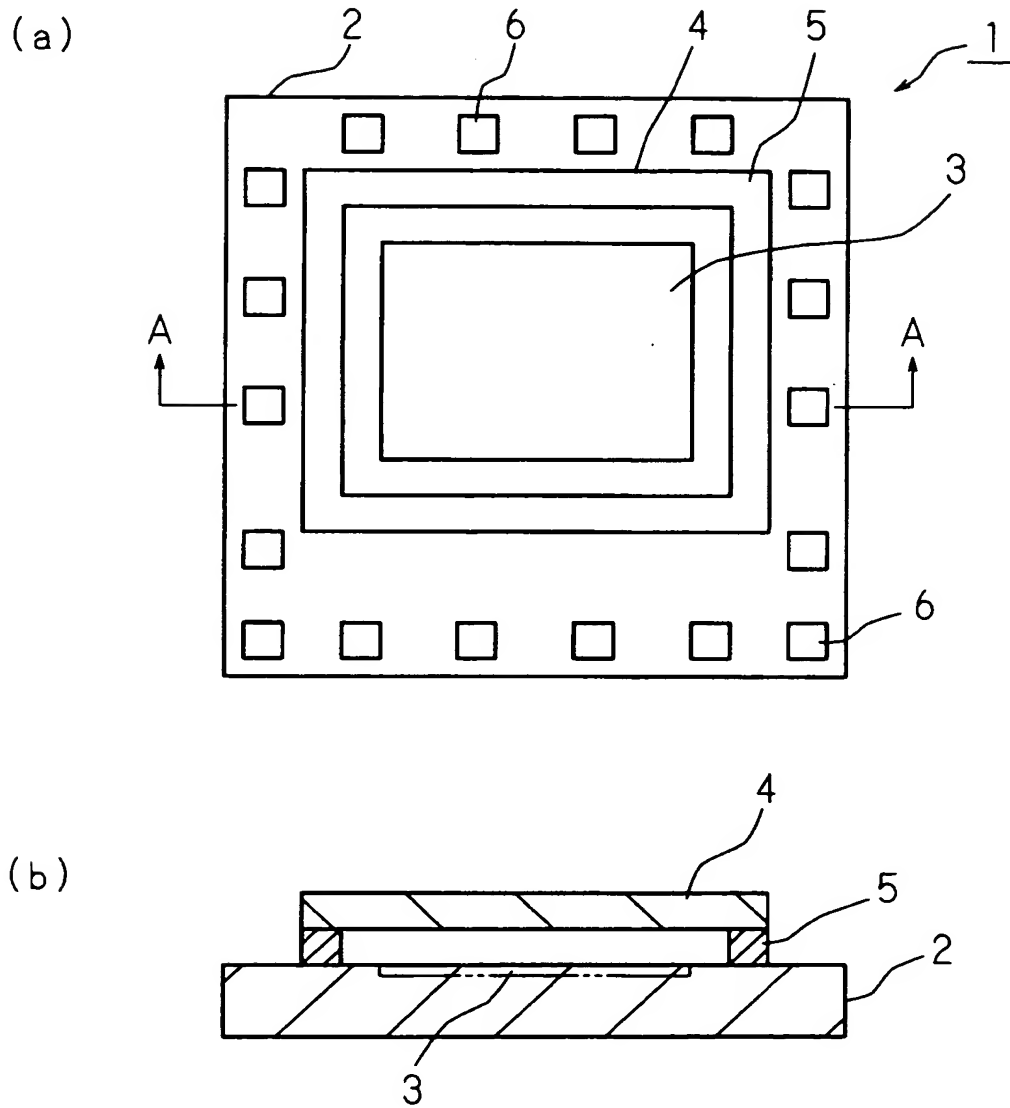
【符号の説明】

- 1 固体撮像装置
- 2 固体撮像素子
- 3 有効画素領域
- 4 透光性蓋部
- 5 接着部
- 6 ボンディングパッド
- 1 0 透光性板材
- 1 0 a 分割線
- 1 5 配線基板
- 1 7 レンズ
- 1 8 レンズ保持具
- 2 0 半導体ウエハ
- 2 0 a 分割線

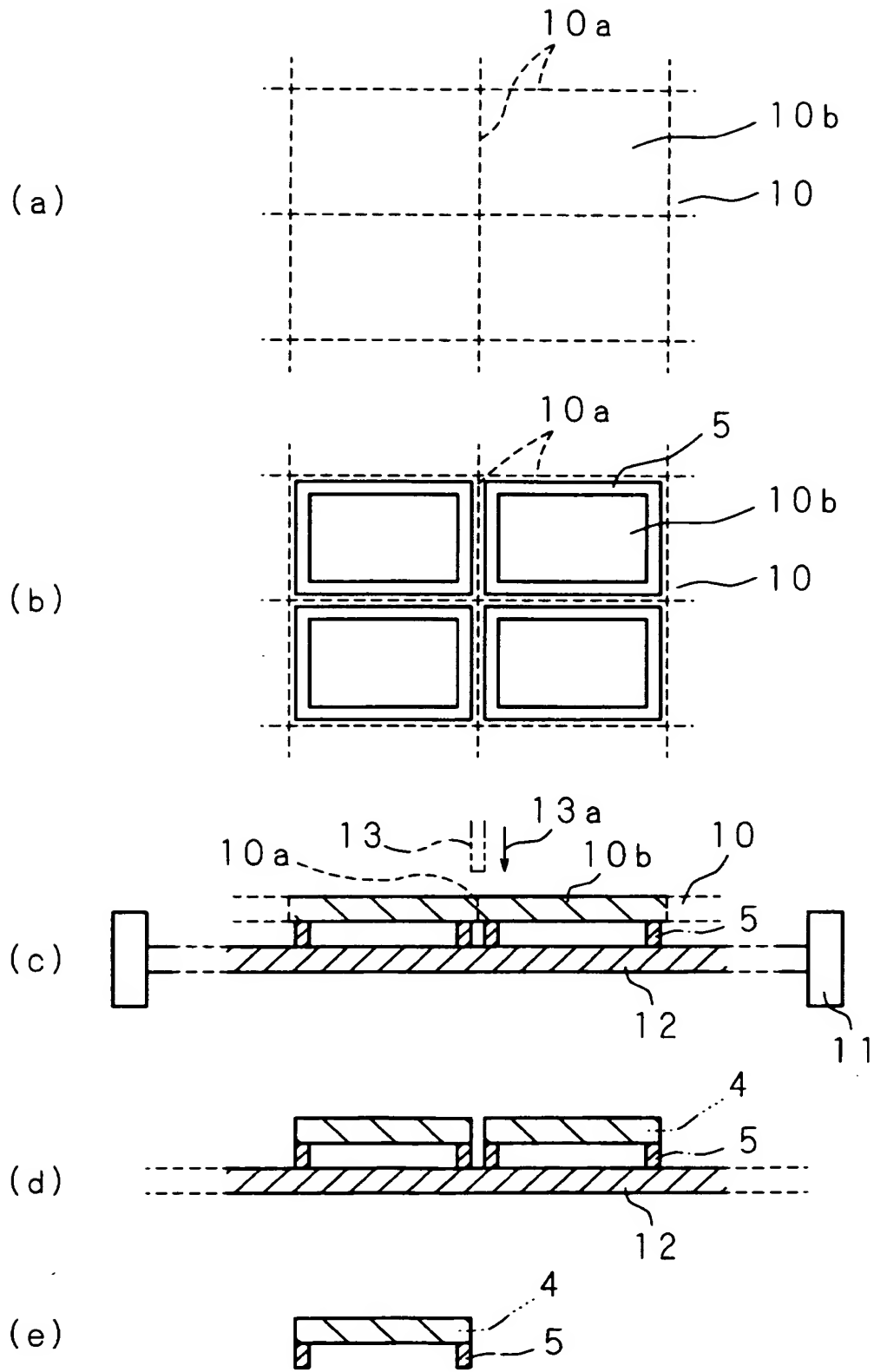
【書類名】

図面

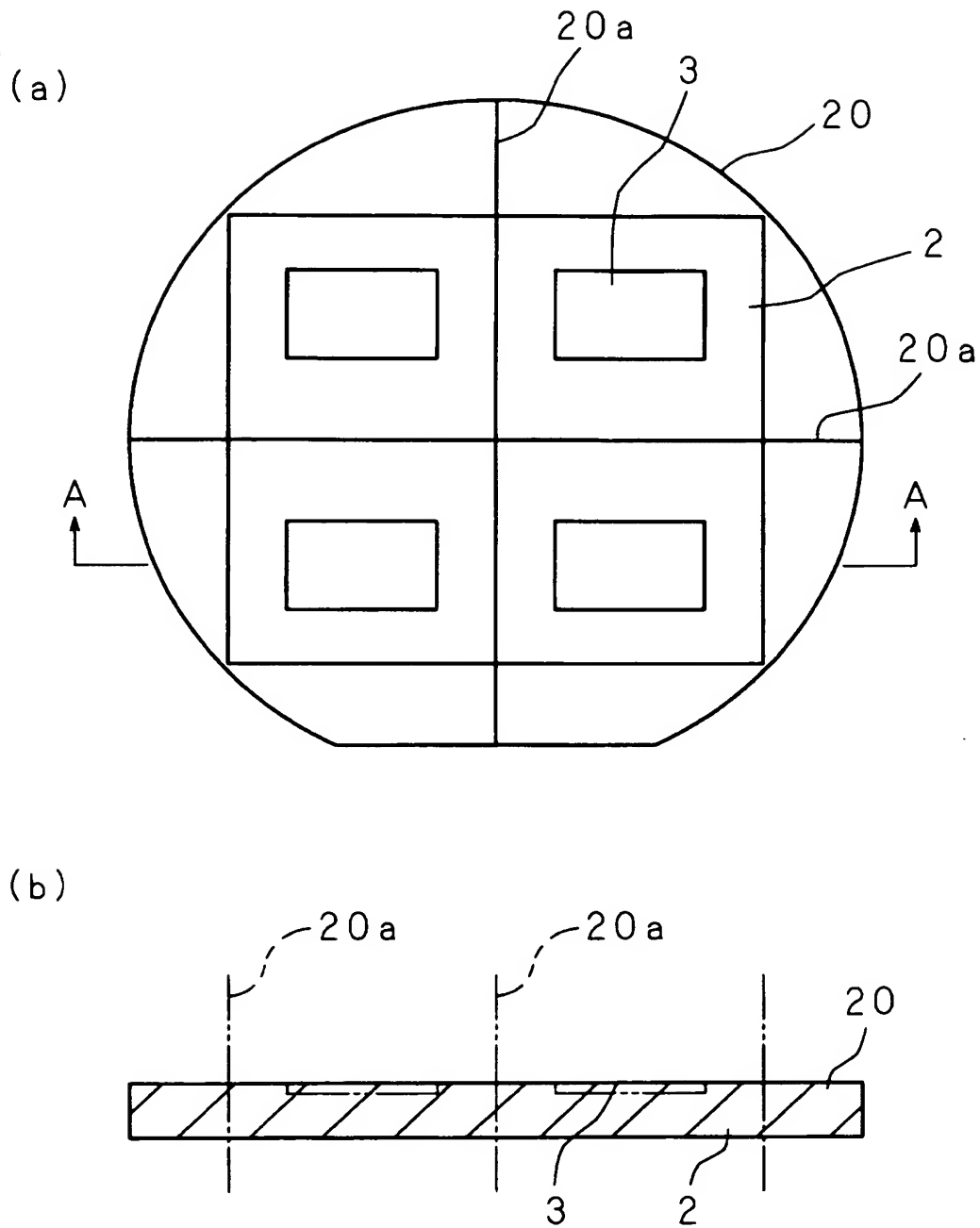
【図 1】



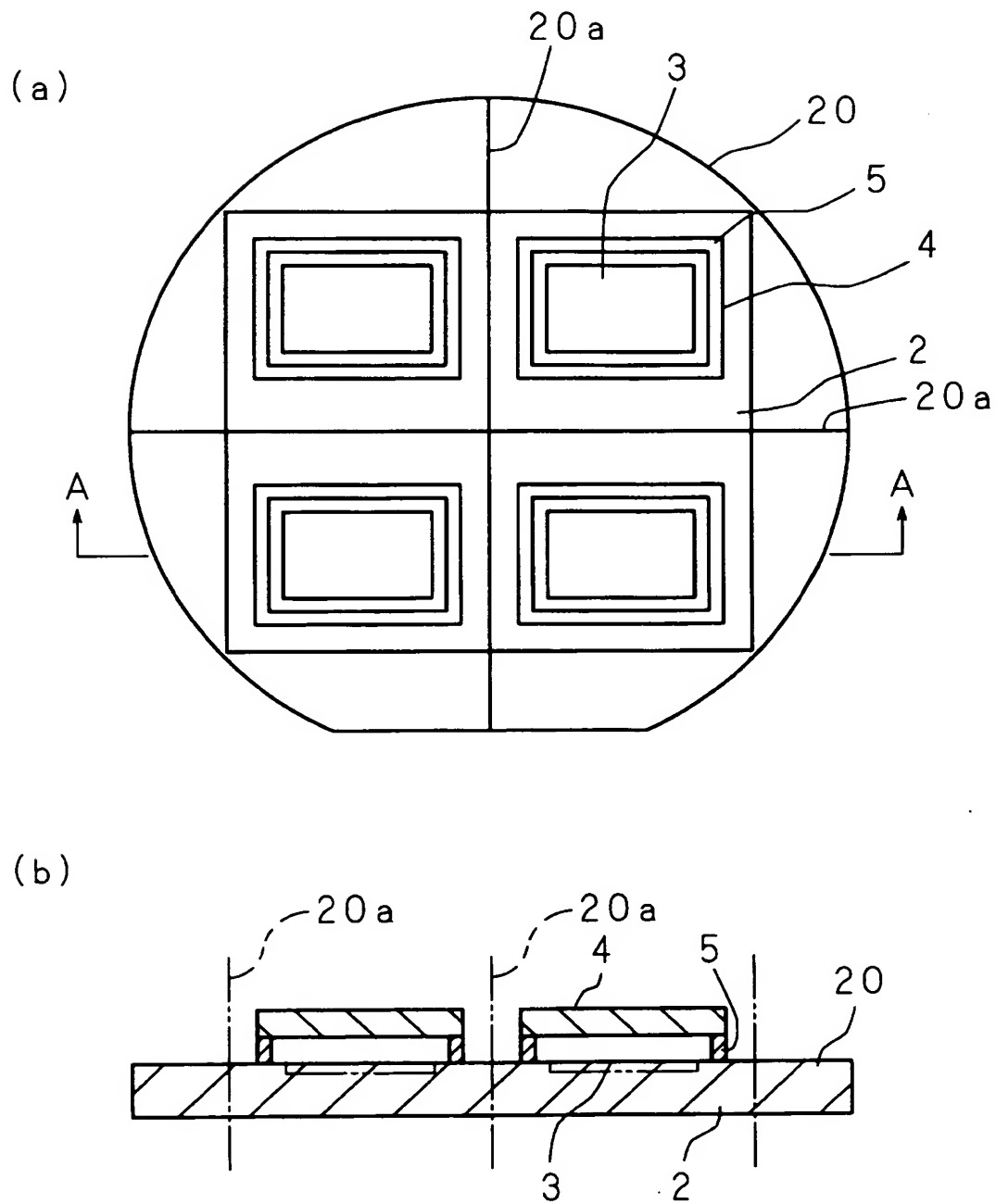
【図 2】



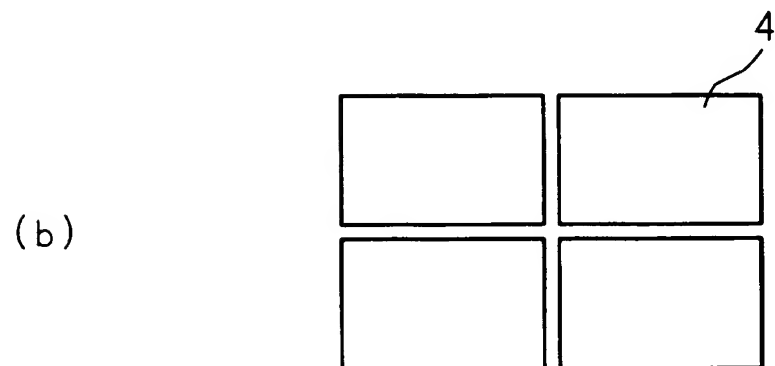
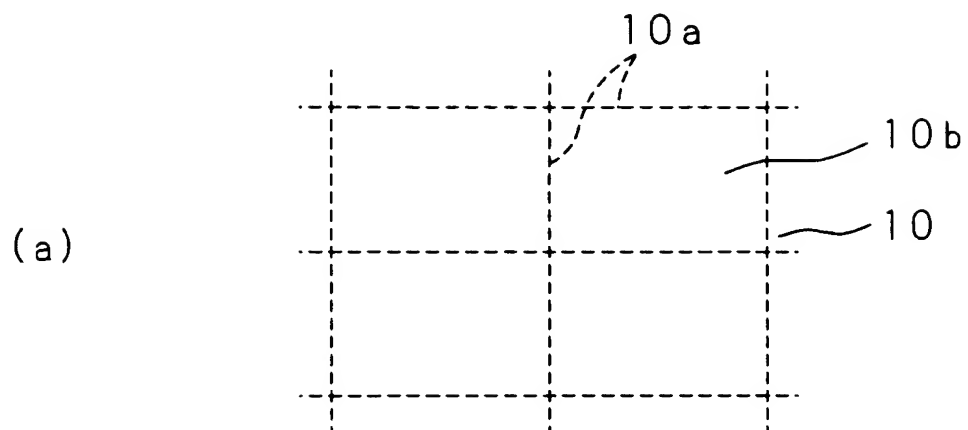
【図 3】



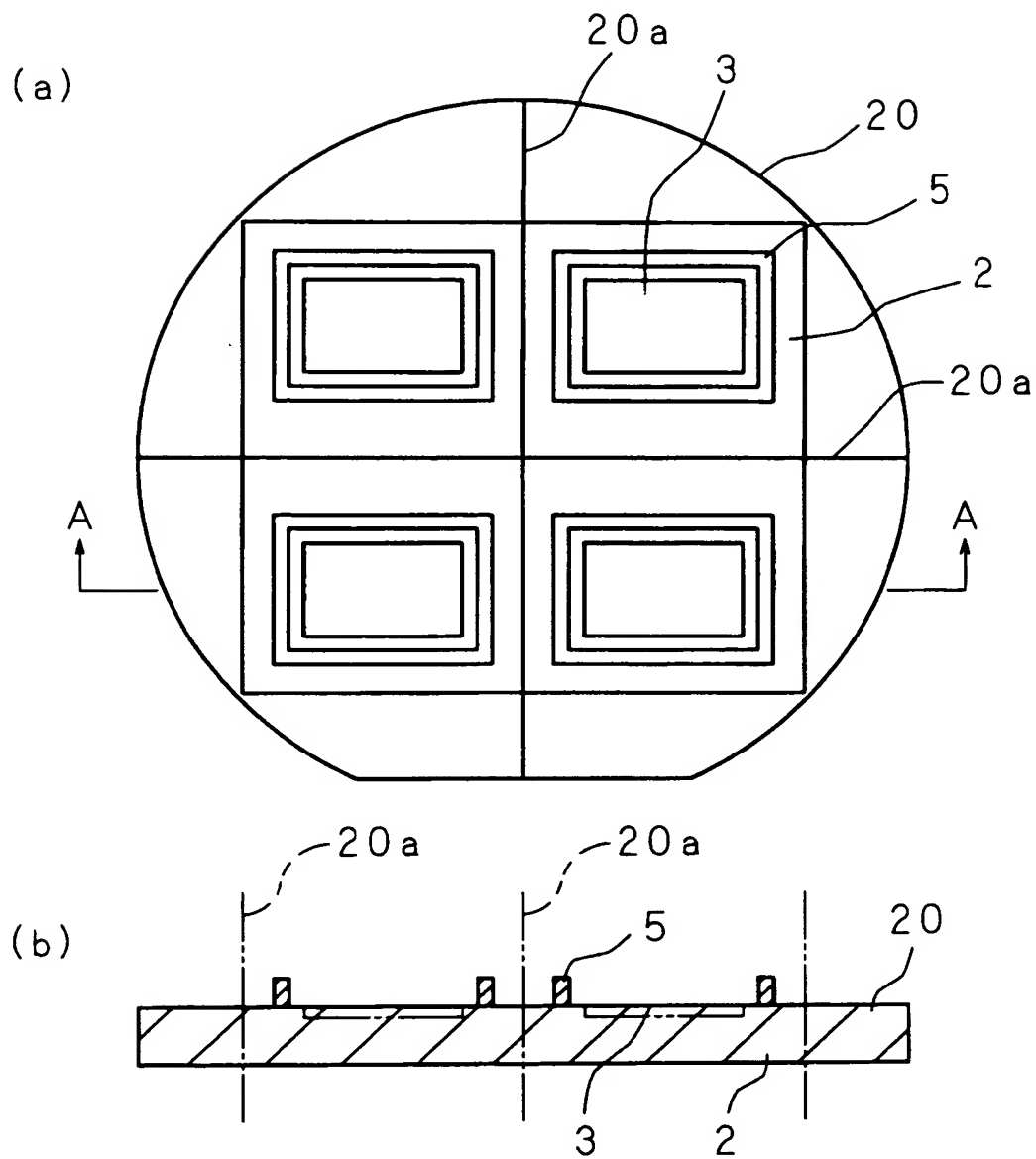
【図 4】



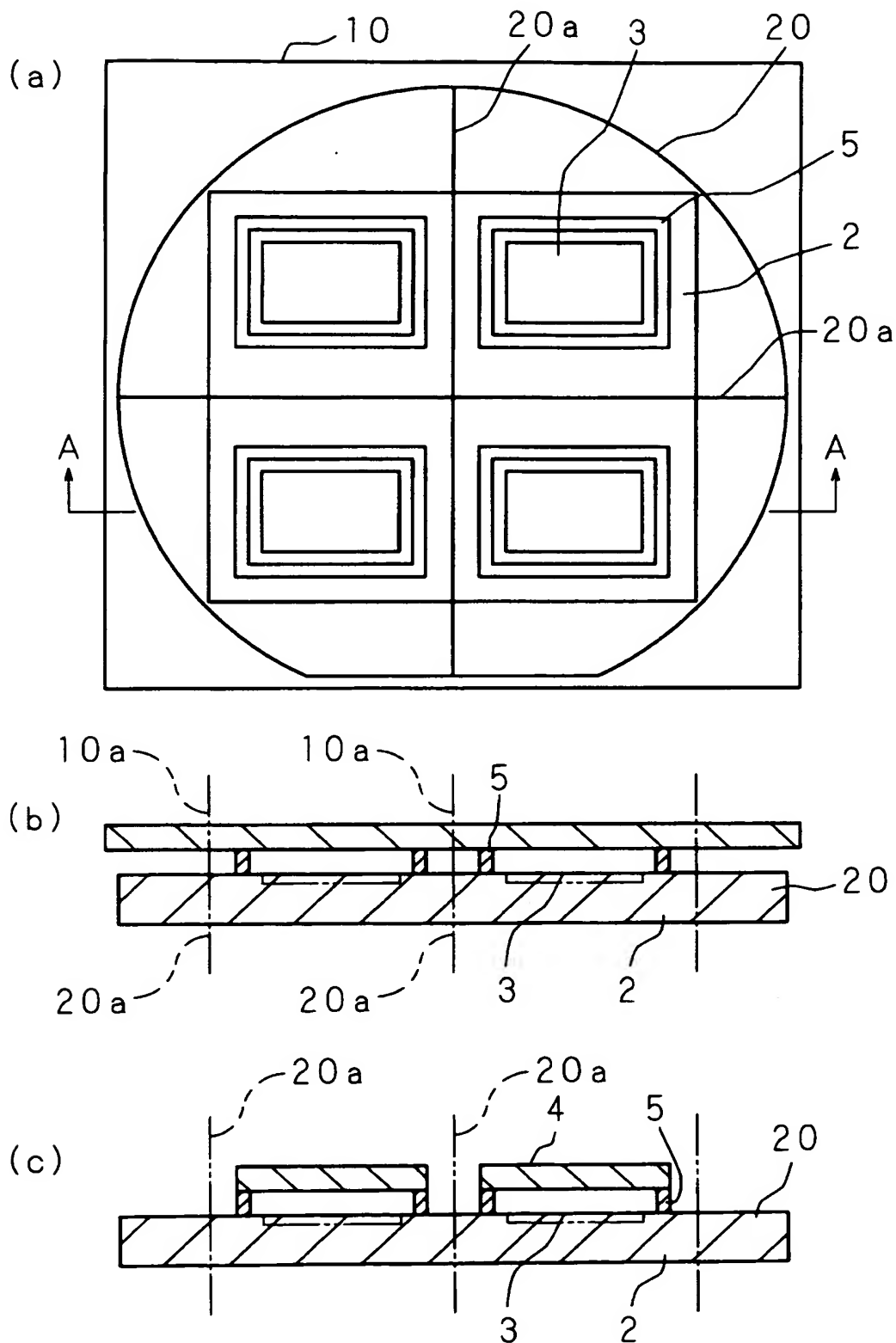
【図 5】



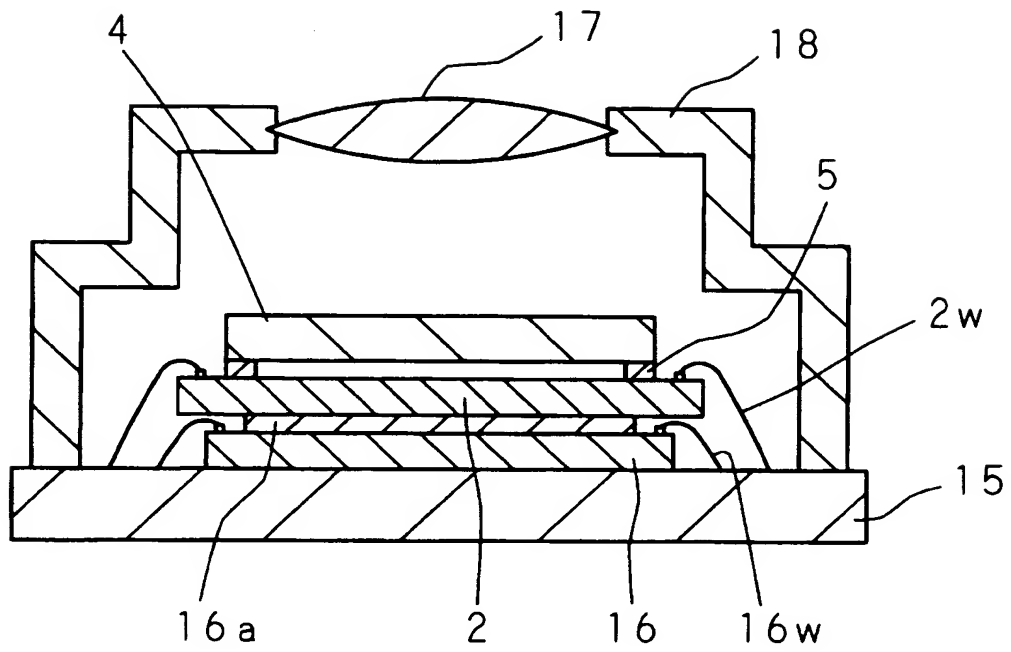
【図 7】



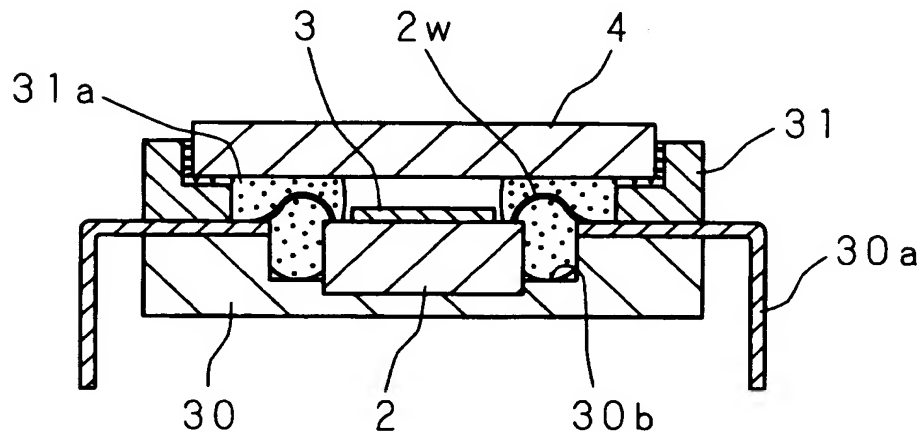
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 固体撮像装置の小型化を図るものであり、信頼性、耐環境性の高いチップサイズの固体撮像装置、固体撮像装置を製造するための半導体ウエハ、固体撮像装置を内蔵する光学装置用モジュール及び固体撮像装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 固体撮像装置 1 は、半導体基板に形成された固体撮像素子 2 と、固体撮像素子 2 の一面に形成された有効画素領域 3（の表面）を外部から保護するために有効画素領域 3 に対向して配置された透光性蓋部 4 と、固体撮像素子 2 の一面において有効画素領域 3 を除いた領域に形成され透光性蓋部 4 及び固体撮像素子 2 を接着する接着部 5 とを主要構成とする。

【選択図】 図 1

3

3

特願 2 0 0 3 - 0 2 9 0 9 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 0 4 9]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

氏 名

シャープ株式会社